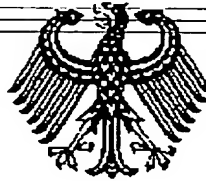


**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



| | |
|-------------------|-----|
| REC'D 27 NOV 2000 | |
| WIPO | PCT |

DE 00/3462

4 **Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Handwritten signatures and initials, including "H8" and "3-01".

Aktenzeichen:

199 46 744.7

Anmeldetag:

29. September 1999

Anmelder/Inhaber:

Tyco Electronics Logistics AG, Steinach/CH

Erstanmelder: Siemens Electromechanical Components GmbH & Co KG, München/DE

Bezeichnung:

Verfahren zur sicheren Ankopplung eines Fremdspannungsnetzes an ein Betriebsspannungsnetz und Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens

IPC:

H 02 J, B 60 R

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 16. November 2000
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Handwritten signature: J. Wasmann
Wasmann





Zusammenfassung

Verfahren zur sicheren Ankopplung eines Fremdspannungsnetzes an ein Betriebsspannungsnetz und Schaltungsanordnung zur

5 Durchführung des Verfahrens

Das Verfahren sorgt dafür, daß bei der Kopplung zweier Netze keine Schäden durch unzulässig hohe Ströme oder unterschiedliche Spannungen auftreten. Zu diesem Zweck ist zwischen dem

10 Betriebsspannungsnetz (BN) und einer Verbindungsklemme (VK) ein Schalter (Q_2) vorgesehen, der durch eine Steuereinheit (SE) angesteuert wird. Der Schalter (Q_2) wird nur geschlossen, wenn die Spannungsnetze kompatibel sind. Nach dem Schließen des Schalters (Q_2) wird der nun fließende Strom (I)

15 gemessen. Bei einer Unterschreitung eines Schwellwertes wird der Schalter geöffnet.

Die Schaltungsanordnung setzt das Verfahren zum, beispielsweise zur Kopplung zweier Fahrzeuge zu einem Fremdstartvorgang.

20 In einer günstigen Ausgestaltung ist der steuerbare Schalter (Q_2) ein Relais.

Figur 1

Beschreibung

Verfahren zur sicheren Ankopplung eines Fremdspannungsnetzes
an ein Betriebsspannungsnetz und Schaltungsanordnung zur
5 Durchführung des Verfahrens

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur sicheren Ankopplung
eines Fremdspannungsnetzes an ein Betriebsspannungsnetz ins-
besondere eines Kraftfahrzeuges sowie eine Schaltungsanord-
10 nung zum Durchführen des Verfahrens.

Bei der Kopplung zweier Spannungsnetze gilt es, die Kompati-
bilität beider Spannungen zu beachten. Die Parameter der
Spannungen sind ihr Betrag, ihre Polarität bei einer Gleich-
15 spannung und die Frequenz sowie die Phase bei einer Wech-
selspannung. Werden zwei Spannungsnetze miteinander gekop-
pelt, bei denen diese Kennwerte nicht übereinstimmen, so kann
es zu Schäden in den Spannungsnetzen oder zu einem Betriebs-
ausfall kommen.

20 Um Schäden zu vermeiden, ist es bekannt, Sicherungen in den
Strompfad zu schalten, die bei einem unzulässig hohen Strom
die Verbindung zwischen den Spannungsnetzen trennen. Solche
Sicherungen schützen jedoch nicht vor zu hohen Spannungen.

25 Bei Kraftfahrzeugen tritt als weitere Schwierigkeit auf, daß
in Zukunft verschiedene Spannungsebenen in den Bordnetzen von
Kraftfahrzeugen eingesetzt werden. Dies stellt insbesondere
dann ein Problem dar, wenn bei Ausfall der Batterie eines
30 Fahrzeuges durch die Verbindung des Bordnetzes mit dem Bord-
netz eines anderen Fahrzeuges Fremdstarthilfe gegeben wird,
weil in diesem Fall die Gefahr besteht, verschiedenartige
Bordnetze zusammenzuschalten.

35 Die Aufgabe der Erfindung besteht nun darin, ein Verfahren
anzugeben, das die sichere Ankopplung eines Fremdspannungs-
netzes an ein Betriebsspannungsnetz insbesondere eines Kraft-

~~fahrzeuges gewährleistet, so daß eine Schädigung der Span-~~

nungsnetze verhindert ist. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren zur sicheren Ankopplung eines Fremdspannungsnetzes an ein Betriebsspannungsnetz insbesondere eines Kraftfahrzeuges gelöst, wobei mindestens ein steuerbarer Schalter zwischen dem Betriebsspannungsnetz und einer Verbindungsklemme angeordnet ist, der mindestens eine steuerbare Schalter mit einem Steuergerät verbunden ist, die Verbindungsklemme für den Anschluß des Fremdspannungsnetzes ausgelegt ist, und wobei das Verfahren die folgenden Verfahrensmerkmale aufweist:

- Messung der Spannung an der Verbindungsklemme,
- Prüfung, ob die Meßspannung einen unteren Schwellwert nicht unterschreitet und einen oberen Schwellwert nicht überschreitet,
- Schließen des steuerbaren Schalters, falls die Meßspannung im zulässigen Bereich liegt,
- Messung des zwischen der Verbindungsklemme und dem Betriebsspannungsnetz fließenden Stromes,
- Prüfung, ob der Strom einen unteren Schwellwert nicht unterschreitet,
- Öffnen des mindestens einen steuerbaren Schalters, wenn der Strom außerhalb des zulässigen Bereiches liegt.

Das Verfahren ist vorteilhaft, weil sowohl die Schädigung eines der Spannungsnetze durch Überstrom oder Überspannung verhindert wird, als auch das Ende eines Ausgleichsvorganges zwischen den Netzen erkannt wird, nämlich wenn der Strom unter einen vorgegebenen Schwellwert sinkt.

Weiterhin ist vorteilhaft, daß ein zulässiger Spannungsbereich vorgegeben werden kann, in dem die Spannung des Fremdspannungsnetzes liegen darf.

Besonders günstig ist, daß bei dem Auftreten eines Fehlers keine Teile, wie beispielsweise Sicherungen, ausgetauscht werden müssen. Eine Verriegelung nach dem Öffnen des Schal-

~~ters ist günstig, weil so ein unkontrolliertes Wiederein-~~
schalten des steuerbaren Schalters verhindert ist.

5 Eine günstige Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens ist so gestaltet, daß der steuerbare Schalter ein Relais ist.

10 In einer Weiterbildung der Erfindung ist die Verbindungsklemme durch eine Abdeckkappe abgedeckt und diese mit einem Schalter oder einem Sensor gekoppelt, so daß durch Abnehmen der Kappe der Beginn des Ankoppelvorgangs erkennbar ist.

15 Weitere Einzelheiten und Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt

20 Figur 1 das Blockschaltbild einer Schaltungsanordnung zur Umsetzung des erfindungsgemäßen Verfahrens in einer Fahrzeugumgebung und

Figur 2 eine Darstellung des erfindungsgemäßen Verfahrens als Blockdiagramm.

25 Die Figur 1 zeigt ein Schaltgerät SG, daß das erfindungsgemäße Verfahren in einer Fahrzeugumgebung umsetzt. Die Figur zeigt damit gleichzeitig eine erfindungsgemäße Schaltungsanordnung.

30 Die Anordnung in der Figur 1 besteht im wesentlichen aus drei Blöcken, nämlich einem Betriebsspannungsnetz BN, das über einen Schalter Q₂ eines Schaltgerätes SG und eine Verbindungsklemme VK mit einem daran angeschlossenen Starterkabel SK mit
35 einem Fremdspannungsnetz FN gekoppelt ist. Das Betriebsspannungsnetz BN eines ersten Fahrzeuges A weist neben einem Fahrzeugbordnetz BN₁ einen Anlassermotor S₁, eine Batterie

mit der Spannung U_{A1} , einen Spannungswandler W sowie eine
zweite Batterie mit der Spannung U_{A2} auf. Das Fremdspannungs-
netz FN ist in diesem Ausführungsbeispiel als das Netz eines
zweiten Fahrzeuges B dargestellt. Es weist ein Fahrzeugbord-
5 netz $BN2$, einen Anlassermotor $S2$ sowie eine Batterie der
Spannung U_B auf.

Das Spannungsversorgungskonzept mit zwei Batterien verschie-
dener Spannung wird zukünftigen Fahrzeuggenerationen gerecht,
10 bei denen der Anlasserstromkreis mit beispielsweise 36 V be-
trieben wird, während das Bordnetz mit den konventionellen
Geräten und Instrumenten mit 12 V betrieben wird.

Das Schaltgerät SG ist dem ersten Fahrzeug A zugeordnet. Es
15 liegt zwischen der Verbindungsklemme VK und dem Betriebsspan-
nungsnetz BN . Das Schaltgerät SG weist eine Steuereinheit SE ,
den steuerbaren Schalter Q_2 , einen Meßwiderstand R_m , einen
weiteren Schalter Q_1 und einen dritten Schalter Q_3 auf. Durch
den Schalter Q_1 ist die Spannungsversorgung der Steuereinheit
20 SE unterbrochen. Der steuerbare Schalter Q_2 wird durch die
Steuereinheit SE angesteuert. Zusätzlich ist die Steuerein-
heit SE mit der Verbindungsklemme VK verbunden, so daß über
diese Leitung die Spannung U_{VK} an der Verbindungsklemme VK
erfaßt werden kann. Außerdem ist in den Strompfad zwischen
25 der Verbindungsklemme VK und dem Betriebsspannungsnetz BN ei-
ne Strommeßeinrichtung ME_I geschaltet wobei zwischen der
Strommeßeinrichtung ME_I und der Steuereinheit SE ebenfalls
eine Verbindung besteht. Eine Anzeigeeinheit AE ist mit der
Steuereinheit SE verbunden.

30

Der Schalter Q_1 kann mit dem Zündschloß des Fahrzeuges A ge-
koppelt oder mit einem anderen Steuergerät verbunden sein.
Ein weiterer Schalter Q_3 kann hinzugeschaltet werden, der in
Reihe oder parallel zu dem Schalter Q_1 liegt. In einer gün-
35 stigen Ausführung ist er mit einer Abdeckkappe AK gekoppelt,
die die Verbindungsklemme VK verbirgt und zum Anschluß eines
Starterkabels SK weggeklappt werden muß. Auf jeden Fall be-

wirkt der Schalter Q_1 bzw. die Kombination der Schalter Q_1 und Q_3 , daß das Schaltgerät SG nur dann Strom und Spannung mißt, wenn das Fahrzeug betriebsbereit ist oder ein Fremdstartvorgang durchgeführt wird.

5

Die Funktionsweise und das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten funktioniert nach dem Ablaufdiagramm gemäß der Figur 2. Der Ablauf bezieht sich auf ein Ausführungsbeispiel gemäß der Figur 1, wobei der Schalter Q_1 durch das Zündschloß gesteuert ist. Nachdem das Zündschloß Q_1 die Spannungsversorgung der Steuereinheit SE freigegeben hat, wird die Klemmenspannung U_{VK} an der Verbindungsklemme VK gemessen. Liegt die Spannung in einem bestimmten Bereich, der durch die Schwellenspannungen U_{min} und U_{max} begrenzt ist, so wird der Schalter Q_2 geschlossen. Liegt die Spannung nicht in diesem Bereich, wird weiterhin die Klemmenspannung U_{VK} gemessen und der Schalter Q_2 bleibt geöffnet. Wenn kein Fremdspannungsnetz FN angeschlossen ist, liegt an der Verbindungsklemme VK auch keine Spannung an und der Schalter Q_2 wird nicht geschlossen.

10 Nach dem Schließen des Schalter Q_2 fließt ein Strom I über den Strompfad von der Verbindungsklemme VK zu der Batterie mit Spannung U_{A2} bzw. zu dem Spannungswandler W. Anhand des Stromes I kann festgestellt werden, ob ein Fehler im Ladekreis vorliegt, nämlich dann, wenn der Strom größer als ein

15 Maximalwert I_{max} ist, oder ob die Batterie ausreichend geladen ist, nämlich wenn der Strom unter den Schwellwert I_{min} fällt. Liegt der gemessene Strom zwischen I_{min} und I_{max} , so bleibt der Schalter Q_2 geschlossen, liegt er außerhalb dieses Bereichs, so wird der Schalter Q_2 geöffnet. Nach Unterschreitung des Minimalwertes I_{min} , wenn die Batterie ausreichend

20 geladen ist, kann ein Startvorgang über das Zündschloß durchgeführt werden. Der Schalter Q_2 ist in einer bevorzugten Ausführung als Relais gestaltet. Eine andere Möglichkeit wäre, den Schalter Q_2 als Lasttrennschalter zu realisieren, der

25 elektrisch wieder eingeschaltet werden kann. Der Strom I zwischen der Verbindungsklemme VK und dem Betriebsspannungsnetz BN kann natürlich auch in Gegenrichtung fließen, wenn das

30

35

~~Fahrzeug A Starthilfe gibt. Auch in diesem Fall ist das Fahr-~~
zeug geschützt.

5 Nach der Öffnung von Q_2 wird weiterhin die Klemmenspannung
 U_{VK} gemessen, jedoch verhindert eine Verriegelung, daß der
Schalter Q_2 wieder geschlossen wird. Die Verriegelung wird
erst dann wieder aufgehoben, wenn die Spannung U_{VK} an der
Verbindungsklemme VK auf Null oder unter den unteren Schwell-
wert U_{min} abfällt, das heißt, wenn das Starterkabel SK von
10 der Verbindungsklemme VK gelöst wird. Nach dem Lösen der
Starterkabels SK kehrt das Schaltgerät SG in den Normalzu-
stand zurück, so daß der Vorgang von vorne beginnt. Die Ver-
riegelung kann, wenn der Schalter Q_3 mit einer Abdeckkappe AK
gekoppelt ist, auch von dieser Abdeckkappe abhängen. Vorzugs-
15 weise ist die Verriegelung durch die Steuereinheit SE gesteu-
ert, beispielsweise durch die entsprechende Schaltung oder
Programmierung der Steuerlogik. Bei Einsatz eines Lasttrenn-
schalters kann die Wiedereinschaltung solange verzögert wer-
den, bis die Klemmenspannung U_{VK} auf Null abgefallen ist.

20 In einer Weiterbildung der Erfindung wird der Schalter Q_2 in
regelmäßigen Abständen geschlossen und eine Messung vorgenom-
men, um so eine automatische Prüfung durchzuführen, ob ein
erneuter Start- oder Ladevorgang begonnen werden soll oder
25 ein zuvor aufgetretener Fehler noch vorliegt. Eine Abfrage
der Schalter Q_1 und eventuell Q_3 kann ebenfalls Bestandteil
der Prüfung sein. In der Figur ist dies durch ein Zeitglied
realisiert, das durch ein entsprechendes Steuersignal die
Verriegelung in regelmäßigen Abständen aufhebt.

30 Das Schaltgerät SG kann mehrere steuerbare Schalter aufwei-
sen. Die Anzahl der Schalter hängt davon ab, ob beispielswei-
se nur bei Inkompatibilität der Spannungsnetze die Verbindung
getrennt bleiben soll, wie bisher beschrieben, oder ob das
35 Fremdspannungsnetz FN mit einem von mehreren Teilsystemen des
Betriebsspannungsnetzes BN gekoppelt werden soll, je nachdem,
welche Spannung das Fremdspannungsnetz FN aufweist. Zusätzli-

~~che-Schalter oder zusätzliche Kontakte bei den vorhandenen~~
Schaltern, so daß Umschalter gebildet sind, sind erforderlich, wenn bei unterschiedlicher Polarität des Fremdspannungsnetzes FN und des Betriebsspannungsnetzes BN dies automatisch korrigiert werden soll.

Bei der Kopplung von Wechselspannungsnetzen, für die das erfindungsgemäße Verfahren bzw. die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung ebenso geeignet ist, fällt die Schaltungsanordnung komplexer aus. Neben dem Spannungsbetrag bzw. der Spannungsamplitude muß die Frequenz und die Phasenlage berücksichtigt werden. Statt einem Gleichspannungswandler können hierbei Transformatoren zum Einsatz kommen. Auch ist es denkbar, daß DC/AC-Wandler bzw. AC/DC-Wandler verwendet werden. Bei der Kopplung von Drehstromnetzen ist zudem die Phasenfolge der drei Leiter zu berücksichtigen. Das erfindungsgemäße Verfahren zur Ankopplung bleibt aber in allen Fällen das gleiche, lediglich die Schaltungsanordnung muß um entsprechende Komponenten ergänzt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur sicheren Ankopplung eines Fremdspannungsnetzes an ein Betriebsspannungsnetz insbesondere eines Kraftfahrzeuges,
5 wobei mindestens ein steuerbarer Schalter (Q_2) zwischen dem Betriebsspannungsnetz (BN) und einer Verbindungsklemme (VK) angeordnet ist, der mindestens eine steuerbare Schalter mit einem Steuergerät (SG) verbunden ist, die Verbindungsklemme (VK) für den Anschluß des Fremdspannungsnetzes (FN) ausgelegt ist, und wobei das Verfahren die folgenden Verfahrensmerkmale aufweist:
- 10
- Messung der Spannung an der Verbindungsklemme (VK),
15
 - Prüfung, ob die Meßspannung einen unteren Schwellwert nicht unterschreitet und einen oberen Schwellwert nicht überschreitet,
 - 20 - Schließen des steuerbaren Schalters (Q_2), falls die Meßspannung im zulässigen Bereich liegt,
 - Messung des zwischen der Verbindungsklemme (VK) und dem Betriebsspannungsnetz (BN) fließenden Stromes,
25
 - Prüfung, ob der Strom einen unteren Schwellwert nicht unterschreitet,
 - 30 - Öffnen des mindestens einen steuerbaren Schalters (Q_2), wenn der Strom außerhalb des zulässigen Bereiches liegt.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
35 daß die Verfahrensschritte nur bei eingeschaltetem Zündschloß (Q_1) durchgeführt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1,

5 dadurch gekennzeichnet, daß der steuerbare Schalter (Q_2) geöffnet wird, wenn der Strom zwischen der Verbindungsklemme (VK) und dem Betriebsspannungsnetz (BN) einen oberen Schwellwert überschreitet..

4. Verfahren nach Anspruch 1,

10 dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Öffnen des steuerbaren Schalters (Q_2) dieser Zustand beibehalten wird, bis die Spannung an der Verbindungsklemme (VK) auf Null absinkt oder ein unterer Schwellwert unterschritten wird.

15 5. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß die Messung der Spannung an der Verbindungsklemme (VK) permanent während des gesamten Verfahrens vorgenommen wird.

20 6. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß die Ergebnisse der Meßwertprüfungen über eine Anzeigeeinheit (AE) ausgegeben werden.

25 7. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß nach einem Öffnen des mindestens einen steuerbaren Schalters (Q_2) der Schalter (Q_2) in regelmäßigen Abständen wieder geschlossen wird, um festzustellen, ob der Betriebszustand, der zum Öffnen des Schalters (Q_2) geführt hat, noch vorliegt.

30

8. Schaltungsanordnung zum Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7.

35 9. Schaltungsanordnung nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet, daß der steuerbare Schalter (Q_2) ein Relais ist.

10. Schaltungsanordnung nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Verbindungsklemme (VK) durch eine Abdeckkappe
5 (AK) abgedeckt ist und diese mit einem Schalter (Q_3) der-
art verbunden ist, daß sich der Schaltzustand des Schal-
ters (Q_3) bei Abnehmen der Kappe von der Verbindungsklem-
me (VK) ändert.
- 10 11. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Betriebsspannungsnetz (BN) das Versorgungsnetz
eines ersten Kraftfahrzeuges (A) ist und daß das Fremd-
spannungsnetz (FN) das Versorgungsnetz eines zweiten
15 Kraftfahrzeuges (B) oder ein Ladegerät ist.
12. Schaltungsanordnung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß Zwischen den Anschlüssen der Verbindungsklemme (VK)
20 ein Meßwiderstand (R_m) geschaltet ist.
- 25

FIG 1

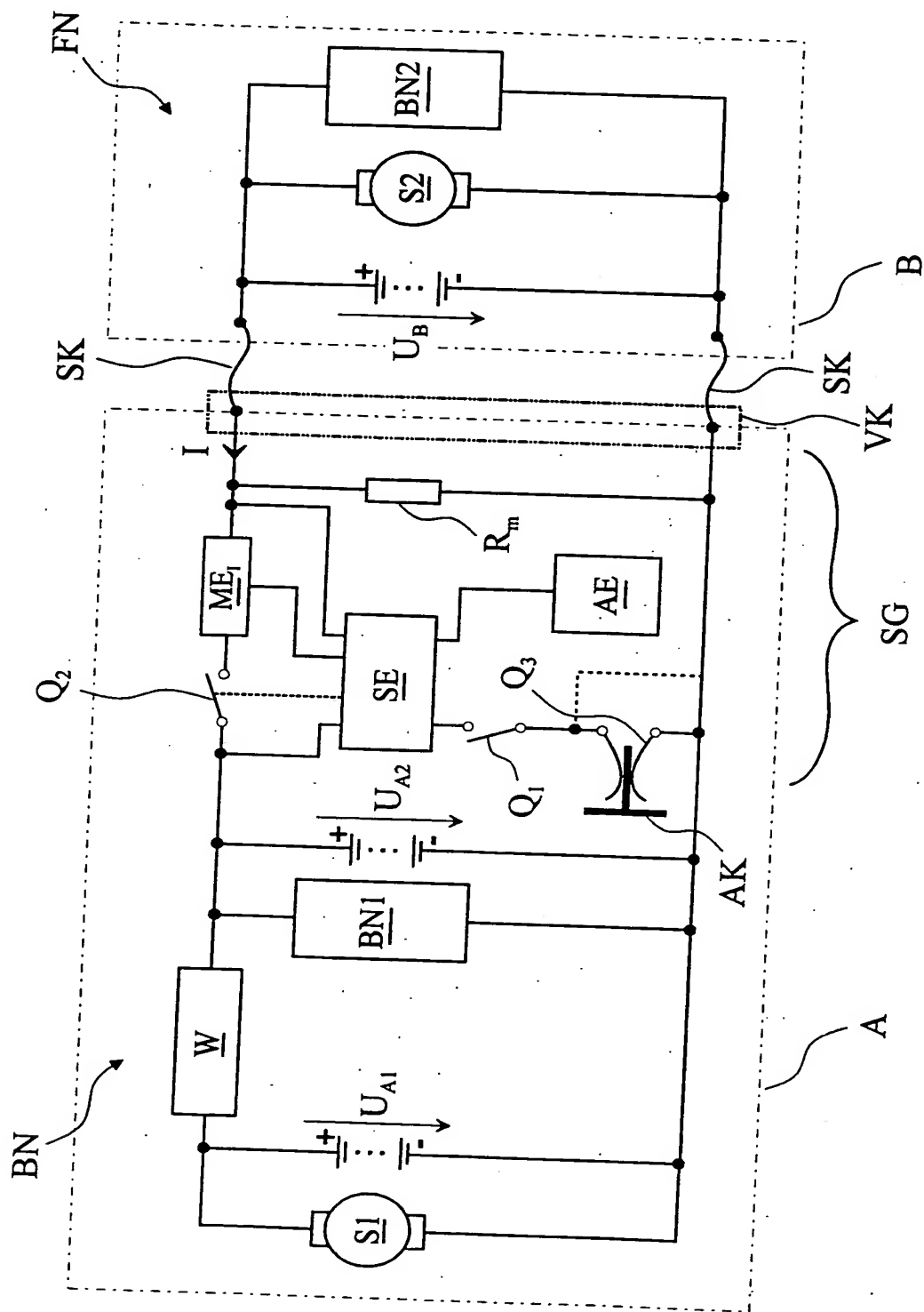


FIG 2

